

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
13. Mai 2004 (13.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/040616 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01L 51/20**,  
21/336, 29/786

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003673

(22) Internationales Anmeldedatum:  
29. Oktober 2003 (29.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 50 984.0 29. Oktober 2002 (29.10.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **HAHN-MEITNER-INSTITUT BERLIN GMBH**  
[DE/DE]; Glienicke Str. 100, 14109 Berlin (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KÖNENKAMP, Rolf**  
[DE/US]; 1618 SW Laurel St., Portland, OR 97201 (US).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AL, AM, AT, AU,  
AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK,

DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL,  
IN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU,  
LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT,  
RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,  
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

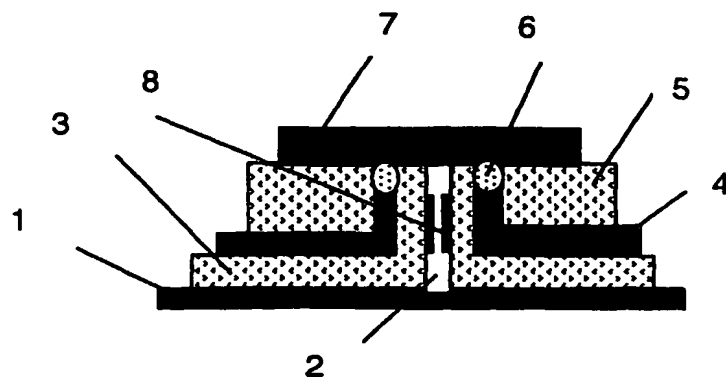
(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts: 22. Juli 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: FIELD EFFECT TRANSISTOR AND METHOD FOR PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: FELDEFFEKTTRANSISTOR SOWIE VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG



(57) Abstract: A field effect transistor is known in which at least one vertically arranged semiconductor column, with a diameter in the nanometre range, is located between a source and a contact and has an annular surround of a gate contact with retention of an insulation gap. A simplified production method is disclosed and the transistor produced thus is embodied such that the semiconductor columns (2) are embedded in a first and a second insulation layer (3, 5), between which a metal layer (4), running to the outside as a gate contact, is arranged, the ends of which, extending upwards through the second insulation layer (5), are partly converted into an insulator (6), or partly removed and replaced by an insulation material.

(57) Zusammenfassung: Es ist bereits ein Feldeffekttransistor vorgeschlagen worden, bei dem sich zwischen einem Source- und einem Drainkontakt mindestens eine vertikal ausgerichtete Halbleitersäule mit einem Durchmesser im Nanometerbereich befindet, die unter Belassung eines Isolationsabstandes ringförmig von einem Gatekontakt umgeben ist. Vorgeschlagen wird ein vereinfachtes Herstellungsverfahren. Der so hergestellte Transistor ist so aufgebaut, dass die Halbleitersäulen (2) in eine erste und eine zweite Isolierschicht (3, 5) eingebettet sind, zwischen denen sich eine als Gatekontakt nach aussen geführte Metallschicht (4) befindet, deren nach oben durch die zweite Isolierschicht (5) hindurchtretenden Enden teilweise in einen Isolator (6) umgewandelt oder teilweise entfernt und durch ein Isoliermaterial aufgefüllt sind.

WO 2004/040616 A3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03673

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L51/20 H01L21/336 H01L29/786

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 36 897 C (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 3 January 2002 (2002-01-03)	1
A	figures 1a-1c	2
P,X	US 6 515 325 B1 (DUESMAN KEVIN G ET AL) 4 February 2003 (2003-02-04)	1
P,A	figures 4a-af	2,7,8
A	US 2002/001905 A1 (CHOI WON-BONG ET AL) 3 January 2002 (2002-01-03) the whole document	1,2
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 May 2004

Date of mailing of the international search report

26/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Königstein, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/03673

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>ENGELHARDT R ET AL: "Growth of compound semiconductors in nanometer sized channels of polymers"</p> <p>2001, WARRENDALE, PA, USA, MATER. RES. SOC, USA, 17 April 2001 (2001-04-17), - 20 April 2001 (2001-04-20) pages 08.8.1-6, XP008030799</p> <p>ISBN: 1-55899-608-7</p> <p>the whole document</p>	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03673

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10036897	C	03-01-2002	DE 10036897 C1	03-01-2002
			WO 0211216 A1	07-02-2002
			EP 1305834 A1	02-05-2003
			US 2003132461 A1	17-07-2003
US 6515325	B1	04-02-2003	US 2003168683 A1	11-09-2003
US 2002001905	A1	03-01-2002	KR 2002001260 A	09-01-2002
			CN 1330412 A	09-01-2002
			JP 2002110977 A	12-04-2002
			US 2003230782 A1	18-12-2003
			US 2003227015 A1	11-12-2003
			US 2003230760 A1	18-12-2003

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03673

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 H01L51/20 H01L21/336 H01L29/786

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
 EPO-Internal, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 36 897 C (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 3. Januar 2002 (2002-01-03)	1
A	Abbildungen 1a-1c	2
P,X	US 6 515 325 B1 (DUESMAN KEVIN G ET AL) 4. Februar 2003 (2003-02-04)	1
P,A	Abbildungen 4a-af	2,7,8
A	US 2002/001905 A1 (CHOI WON-BONG ET AL) 3. Januar 2002 (2002-01-03) das ganze Dokument	1,2
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Mai 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/05/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Königstein, C

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03673

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>ENGELHARDT R ET AL: "Growth of compound semiconductors in nanometer sized channels of polymers"</p> <p>2001, WARRENDAL, PA, USA, MATER. RES. SOC, USA, 17. April 2001 (2001-04-17), - 20. April 2001 (2001-04-20) Seiten 08.8.1-6, XP008030799</p> <p>ISBN: 1-55899-608-7</p> <p>das ganze Dokument</p>	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03673

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10036897 C	03-01-2002	DE 10036897 C1	03-01-2002
		WO 0211216 A1	07-02-2002
		EP 1305834 A1	02-05-2003
		US 2003132461 A1	17-07-2003
US 6515325 B1	04-02-2003	US 2003168683 A1	11-09-2003
US 2002001905 A1	03-01-2002	KR 2002001260 A	09-01-2002
		CN 1330412 A	09-01-2002
		JP 2002110977 A	12-04-2002
		US 2003230782 A1	18-12-2003
		US 2003227015 A1	11-12-2003
		US 2003230760 A1	18-12-2003